

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-262505

(43)Date of publication of application : 20.09.1994

(51)Int.Cl.

B24B 9/00

(21)Application number : 05-050578

(71)Applicant : DAITO SHOJI KK

M TEC KK

TOKYO DAIYAMONDO KOGU

SEISAKUSHO:KK

(22)Date of filing : 11.03.1993

(72)Inventor : OZAKI HARUO

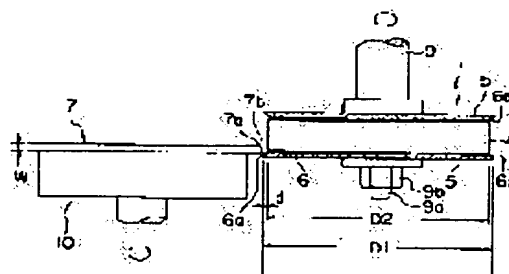
SUZUKI MASAHIRO

(54) CHAMFERING GRINDING WHEEL AND CHAMFERING DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To chamfer only the outer periphery of a work without damaging the outer shape of it by providing a function to follow the finishing outer shape of the work to be chamfered in a disk grinding wheel itself and also simply mutually pressing the outer periphery of the grinding wheel and the outer periphery of the work to be chamfered against each other.

CONSTITUTION: A cylindrical guide ring member 4 is installed rotatably around an axis on the external periphery of a grinding wheel through a rolling bearing member, and a grinding wheel surfaces 6a which are adjacent to the outer surface of the ring member 4 and projected from the outer surface of it by a length for chamfering dimension in output radial direction are located on the outer surface of the ring member 4. Then, the outer surfaces of the guide ring member and a work are engaged frictionally each other and, while both of them 4 and 7 are rotated integrally, the outer periphery 7b of the work only is ground by the grinding wheel surface 6a of a grinding wheel 1 rotating at high speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-262505

(43)公開日 平成6年(1994)9月20日

(51)IntCl.⁵

B24B 9/00

識別記号

庁内整理番号

L 9325-3C

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平5-50578

(22)出願日 平成5年(1993)3月11日

(71)出願人 390014959

大都商事株式会社

大阪府大阪市中央区島町1丁目1番3号

(71)出願人 591240032

エムテック株式会社

東京都八王子市大楽寺町238番地

(71)出願人 000151357

株式会社東京ダイヤモンド工具製作所

東京都目黒区中根2丁目3番5号

(72)発明者 尾崎 治雄

東京都八王子市大楽寺町238番地 エムテ

ック株式会社内

(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

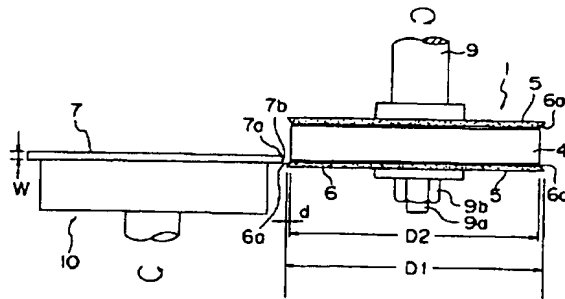
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 面取り砥石車及びそれをを用いた面取り加工装置

(57)【要約】

【目的】 円盤状の砥石車自体に面取りしようとするワークの仕上げ外形に倣う機能を持たせて該砥石車の外周面部と面取りすべきワークの外周面縁部とを単に互いに押し合わす操作により該ワークの外形を毀損することなくその外周面縁部のみの面取りを可能とする。

【構成】 砥石車の外周部にころがり軸受け部材(3)を介して軸回りに回転可能に円筒状案内リング部材(4)を装着するとともに該リング部材(4)の外周面に隣接しかつ該外周面から半径方向外方に面取り寸法に応じた長さを突出する砥石面部(6a)を配置し、上記案内リング部材の外周面とワーク外周面とを摩擦係合させて両者(4、7)を一体的に回転させつつ、高速回転する砥石車(1)の砥石面部(6a)によりワーク外周縁部(7b)のみを研削せしめる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外形を仕上げ加工した板状ワークの外周縁部を面取りする砥石車において、

ボス部材(2)の外周面にかつ同軸状に直径D2の外周面を有する円筒状硬質案内リング部材(4)を装着する一方、上記案内リング部材(4)の外径D2より若干大きい外径D1を有する円盤状に形成され、外周部に傾斜状又は円弧状面取り砥石面部(6a)を含む砥石部(6)を形成した円形砥石板(5)であって、該面取り砥石面部(6a)が上記案内リング部材(4)の外周面(4a)に隣接しかつ該外周面(4a)より半径方向外方に突出するように該案内リング部材(4)と同軸状に配置するとともに該砥石板(5)を上記ボス部材(2)に固定し、

上記案内リング部材(4)の外周面(4a)と該外周面(4a)に押し付けられた面取りすべきワーク(7)の外周面(7b)とを摩擦係合させることにより該案内リング部材(4)とワーク(7)を一体的に回転させつつ、該案内リング部材(4)の外周面(4a)より半径方向外方に上記砥石板(5)の外周部の面取り砥石面部(6a)により上記ワーク(7)の外周縁部(7a)のみを研削するように構成したことを特徴とする、面取り砥石車。

【請求項2】 円形砥石板(5)の傾斜状又は円弧状面取り砥石面部(6a)が円形硬質基板部材(5a)の外周縁部に砥粒材料を結合剤により固めて成形された、第1項記載の面取り砥石車。

【請求項3】 円筒状案内リング部材(4)の外周面(4a)の幅が面取りすべきワーク(7)の板厚より大きくされ、上記案内リング部材(4)の両端部に該案内リング部材(4)を挟み込むように円形砥石板(5)、(5)を配置して構成した、第1項記載の面取り砥石車。

【請求項4】 円形砥石板(5)の外周面の両側縁部にそれぞれ傾斜状又は円弧状面取り砥石面部(6a)、(6a)を形成した砥石部(6)を形成し、該砥石板(5)の両側にそれを挟み込むように2つの円筒状案内リング部材(4)、(4)を配置するとともに該案内リング部材(4)、(4)のそれぞれ外側に円形板状のカバー部材(8)、(8)を取り付けて構成した、第1項記載の面取り砥石車。

【請求項5】 外周部に面取り砥石面部を形成した円盤状砥石車を高速回転させつつ、該砥石車の外周縁部に外形を仕上げ加工した板状ワークの外周縁部を面取りする加工装置において、上記砥石車として使用する、第1項～第4項のいずれかに記載の面取り砥石車(1)、

上記砥石車(1)を着脱可能に水平状に支持固定する垂直支持軸部(21)を有し、該垂直支持軸部(21)を

高速回転駆動する回転駆動手段(20)、

上記回転駆動手段(20)の近くに配置され、面取りすべき板状ワーク(7)を水平状に着脱自在に支持固定する、ワークホルダー手段(10)、及び上記回転駆動手段(20)の垂直支持軸部(21)と連係され、該垂直支持軸部(21)を原点位置から上記ワークホルダー手段に向けて接近させ及び該ワークホルダー手段から離間するように原点位置に復帰させ、上記垂直支持軸部をワークホルダー手段に向けて接近移動させて該垂直支持軸部に固定された砥石車(1)の外周部を上記ワークホルダー手段に固定されたワーク(7)の外周部に押し付け、これにより上記砥石車(1)の案内リング部材(4)の外周面(4a)と該外周面(4a)に押し付けられた面取りすべきワーク(7)の外周面(7b)とを摩擦係合させて該案内リング部材(4)とワーク(7)を一体的に回転させつつ、該案内リング部材(4)の外周面(4a)より半径方向外方に上記砥石板(5)の外周部の面取り砥石面部(6a)により上記ワーク(7)の外周縁部(7a)のみを研削せしめるようにした、砥石車移動手段により構成したことを特徴とする、面取り加工装置。

【請求項6】 砥石車移動手段が回転駆動手段の垂直支持軸部と係合したリンク機構部及び該リンク機構部のアーム部と接続したピストンシリンダー機構部により構成され、該ピストンシリンダー機構部を介して砥石車(1)の外周部が面取りすべきワーク外周部に予め定められた時間、一定圧力をもって押し付けるように構成した、第5項記載の面取り加工装置。

【請求項7】 マイクロコンピュータを用いた電子制御ユニット(30)を設け、該電子制御ユニットの記憶部に予め格納した制御プログラムに従って回転駆動手段(20)及び砥石車移動手段を自動制御するようにした、第5項又は第6項記載の面取り加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は面取り砥石車、更に詳しくは、外形を仕上げ加工した板状ワーク、例えば円板状シリコンウェハ等の外周縁部を面取り加工するための砥石車及びそれを用いた面取り加工装置に関する。

【0002】

【技術背景】一般に、電子集積デバイス材料のシリコンウェハ等は所定の形状、例えば、円形又は方形に研削加工した後、該ウェハの後処理、例えば鏡面研磨等に備えてその外周縁部の面取り加工が要求される。この種の板状ワークの外周縁部を面取り加工する装置として、従来、例えば外周面全周にわたって傾斜状又は円弧状砥石面部を形成した円盤状砥石車を用いて構成した、次のような形式の面取り加工装置が知られている：

(1) 上記砥石車を高速回転させつつ、該砥石車の外周研削面部を面取り加工すべきワークの外周面縁部に常

時一定の圧力をもって押し付けながら面取りを行う、汎用方式の装置、(2) 面取り加工するワークと同軸状に該ワークの仕上げ外形に対応するマスタープレートを設置する一方、上記マスタープレートの外周面と接触可能にスタイラス部材を配置するとともに該スタイラス部材と同軸状に上記円盤状砥石車を配置し、砥石車を高速回転させるとともに該砥石車及びスタイラス部材を面取りすべきワーク及びマスタープレートに向けて一定の圧力をもって押し付け、マスタープレートの外周面と圧接したスタイラス部材による倣い動作にしたがってワークに向かって移動する砥石車の外周砥石面部により該ワークの外周縁部の面取りを行う、いわゆる倣い方式の装置、(3) マイクロコンピュータ等の数値制御機を使用し、該数値制御機の記憶部に格納された、面取り加工すべきワークの外周面の外形に見合った数値制御プログラムにしたがって該ワークの外周面縁部に対し上記砥石車の送り量を制御しつつ面取り加工する、数値制御方式の装置等である。

【0003】しかしながら、上記従来方式の面取り加工装置において、(1) 汎用方式の装置は、ワークに砥石車を押し付ける時間の調節が非常に厄介であり、誤って押し付け時間が長過ぎると、該砥石車を押し付けられたワークの外周面縁部の研削が過剰に進行し、該砥石車の外周面に形成された傾斜状又は円弧状砥石面部以外の砥石面部が該ワークの外周面の中央部を削り取って該ワークの外形を毀損する危険性があり、(2) 倣い方式の装置は、倣いマスター機構部が複雑かつ高価であり、更には、倣いマスタープレートとワークとの円周方向における角度位置調整作業が非常に厄介であり、多大な作業手間を要する、(3) 数値制御方式の装置は、数値制御機のみならず、数値制御される砥石車及びワークホルダーの送り制御機構部が非常に複雑かつ高価であり、装置全体が大型かつ高価である、といった欠点があり、いずれの装置も今一つ不満足なものであった。

【0004】

【本発明の解決しようとする課題】本発明は上記従来方式の装置における問題点を一挙に解消すべくなされたもので、円盤状の砥石車自体に面取りしようとするワークの仕上げ外形に倣う機能を持たせることにより、従来形式の装置における倣いマスター機構部とか数値制御機構部を必要とせず、本発明の砥石車の外周部を面取りすべきワークの外周縁部に単に押し付ける操作により該ワークの外形を毀損することなくその外周面縁部のみの面取りを可能とする、ワークの外形倣い機能を備えた面取り砥石車及びそれを用いた面取り加工装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題解決手段の構成】本発明の面取り砥石車は、ボス部材の外周面にくらり軸受け部材を介して回転可能にかつ同軸状に直径D2の外周面部を有する円筒状硬質素

内リング部材を装着する一方、上記案内リング部材の外径D2より若干大きい外径D1を有する円盤状に形成され、外周部に傾斜状又は円弧状面取り砥石面部を含む砥石部を形成した円形砥石板であって、該面取り砥石面部が上記案内リング部材の外周面に隣接しかつ該外周面より半径方向外方に突出するように該案内リング部材と同軸状に配置するとともに該砥石板を上記ボス部材に固定し、上記案内リング部材の外周面と該外周面に押し付けられた面取りすべきワーク外周面とを摩擦係合させることにより該案内リング部材とワークを一体的に回転させつつ、該案内リング部材の外周面より半径方向外方に上記砥石板の外周縁部の面取り砥石面部により上記ワークの外周縁部のみを研削するように構成したことを特徴とする。

【0006】また、本発明の面取り装置は、本発明の面取り砥石車、上記砥石車を着脱可能に水平状に支持固定する垂直支持軸部を有し、該垂直支持軸部を高速回転駆動する回転駆動手段、上記回転駆動手段の近くに配置され、面取りすべき板状ワークを水平状に着脱自在に支持固定する、ワークホルダー手段、及び上記回転駆動手段の垂直支持軸部と連係され、該垂直支持軸部を原点位置から上記ワークホルダー手段に向けて接近させ及び該ワークホルダー手段から離間するように原点位置に復帰させ、上記垂直支持軸部をワークホルダー手段に向けて接近移動させて該垂直支持軸部に固定された砥石車の外周部を上記ワークホルダー手段に固定されたワークの外周部に押し付け、これにより上記砥石車の案内リング部材の外周面と該外周面に押し付けられた面取りすべきワークの外周面とを摩擦係合させて該案内リング部材とワークを一体的に回転させつつ、該案内リング部材の外周面より半径方向外方に上記砥石板の外周縁部の面取り砥石面部により上記ワークの外周縁部のみを研削せしめるようにした、砥石車移動手段により構成したことを特徴とする。

【0007】

【実施例】本発明を、代表的な実施例を示す添付図面とともに以下に詳細に説明する。

【0008】図1及び図2に示すように、本発明の砥石車1は概略円盤状に形成される。該砥石車1は円筒状ボス部材2の外周面にくらり軸受け部材3を締嵌めするとともに該くらり軸受け部材3の外周面に円筒状案内リング4を締嵌めし、更に該ボス部材2の両端面に、それぞれ該くらり軸受け部材3及び案内リング4の端面を覆うように、2つの円形砥石板5、5を密着固定して構成される。上記案内リング4は不変形性で耐摩耗性かつ耐食性の高い、例えばステンレス特殊鋼材等を用いて形成される。この案内リング4の外周面4aの幅は面取りすべき板状ワーク7の板厚wに見合わせてそれと略同等もしくはそれより若干大きく設計される。

【0009】上記円形砥石板5は、例えば円形セラミッ

ク基板を用い、該基板の外周端部に全周にわたってダイヤモンド砥粒とかC B N（立方晶窒化ホウ素）砥粒等の砥粒材料を適当な結合剤で固めて砥石部6を成形したものである。砥粒材料の結合には、例えばレジノイドボンド、ヒトリファイボンド又は粉末冶金法、電着法もしくは電鍍法によるメタルボンド等を使用することができる。各砥石板5の砥石部6の内側外周縁部には、図2に示すように、半径方向に対し例えば45°傾斜した面取り砥石面部6aが形成される。砥石部6に一体的に形成された面取り砥石面部6aは、傾斜面に限らず、面取り形状に応じて、例えば凹状円弧面とすることができる。また、図2から明らかなように、上記砥石板5の外径D1は上記マスター案内リング4の外径D2より若干大きく、すなわち砥石部6の外周部が案内リング4の外周面4aより半径方向外方に突出するように設計される。具体的には、上記外径D1及びD2は面取りすべきワーク7の外周縁部の半径方向における面取り長さdに応じて下式の関係有するように設計される：

$$d = (1/2) \times (D1 - D2)$$

【0010】なお、本発明の面取り砥石車は、上記実施例の砥石車1におけるように、1つの案内リング4の両側に2つの砥石板5を配置して構成したものに限らず、図4に示すように、円形砥石板5の外周面の両側縁部にそれぞれ傾斜状又は円弧状の面取り砥石面部6a、6aを形成した砥石部6を形成し、該砥石板5の両側部にそれを挟み込むように2つの円筒状案内リング4、4を配置するとともに該案内リング4、4のそれぞれ外側に円形板状のカバー部材8、8を取り付けて構成してもよい。この変形例において、上記2つの案内リング4、4に対応して2つのころがり軸受け部材3、3が設けられ

る。

【0011】次に、上記砥石車1を用いて板状ワーク、例えばオリエンテーションフラット部（OF部）が形成された円形シリコンウェハ7の外周縁部を面取りする際の基本的動作を図3とともに説明する。

【0012】上記砥石車1を用いて面取り加工を行うにあたり、図3に示すように、上記ワーク7をワークホルダー10に水平状に固定する一方、上記砥石車1を垂直支持軸9の下端部に形成したねじ部9aにナット9bを介し水平状に固定するとともに該砥石車1の高さ位置を上記ワークホルダー10に固定されたワーク7の高さ位置と同じレベルに設定する。そして、図示しない電気モーター等を用いて該垂直支持軸9、したがって砥石車1を高速回転させ、更に図示しない砥石車移動機構部を介して該砥石車1を原点位置からワークホルダー10に向けて移動させ、該砥石車1の案内リング4の外周面4aをワーク7の外周部に所定の押圧力をもって押し付け

る。この面取りが進行すると、図3において、ワーク7の外周面7bが案内リング4の外周面4aと接触すると、該外周面4aとワーク外周面7bが摩擦係合され、よって該ワーク7と案内リング4とが一体となるところがり軸受け部材3の作用により垂直支持軸9の回りに回転するとともに上記案内リング4の外周面4aにより該ワーク7の外周面7bと砥石板5の砥石面部6aが相対的に接近する動作、すなわち該砥石面部6aによるワーク下外周縁部7aの研削動作が停止させられ、ワーク下外周縁部7aはそれ以上研削されることなく、砥石面部6aが案内リング4の外周面4aから半径方向外方に突出する長さdに対応する量だけ削取られる。これで、ワーク7の下外周縁部7aの面取りが終る。その後、上記砥石車移動機構部により垂直支持軸9、したがって砥石車1が上記原点位置に復帰させられ、これでワーク下外周縁部7aの面取り操作サイクルが終了する。

【0013】上記ワーク7の上外周縁部7aを面取りするには、ワークホルダー10に保持されたワーク7の上外周縁部7aを砥石車1の上側砥石板5の砥石面部6aの高さ位置まで上昇させる。次いで、上述したワーク下外周縁部7aの面取り操作サイクルと同様の上外周縁部7aの面取り操作サイクルを実行することによりワーク上外周縁部7aの面取りが行われる。

【0014】上記砥石車1をシリコンウェハ外周縁部の面取り加工に使用した例について説明したが、シリコンウェハに限らず、例えば光学ガラス部材、セラミック基板、フェライト板部材等の板状ワークの外周縁部の面取りに適用できることは勿論のことである。

【0015】

【本発明の砥石車の作用効果】上記砥石車1を用いた面取り作業においては、上記案内リング4の作用により、面取り量が各面取り操作サイクルにおけるワーク7の砥石車1への押し付け力及び押し付け時間にバラツキがあっても、ワーク7の外周縁部7aの半径方向における面取り量を、常に、所定値dとし、いわゆる“削り過ぎ”を確実に防止し、ワーク7の外形を些かも毀損することなく、面取り加工する前のワークの外形に完全に倣った面取り加工を行うことができる。

【0016】次に、上記本発明の砥石車1を用いて構成した面取り加工装置の一実施例を説明する。

【0017】図5において、面取りすべき板状ワーク、例えばシリコンウェハ7はワークホルダー10の保持台11に真空吸着方式で水平状に支持固定される。該保持台11は基台12に装着され、該基台12の下側に装着された電気モータ13を介して回転可能に支持される。

【0018】上記ワークホルダー10の近くに、砥石車の回転駆動機構部20が配置される。この回転駆動機構部20は、図示しない上下に昇降自在とした昇降台に装着された図示しない支持部材を介して回転可能に支持された垂直支持軸21、該垂直支持軸21を高速回転駆動する電気モーター22、及び該電気モーター22の出力

軸と上記垂直支持軸21間を連結するベルト式ブリー回転伝達機構23により構成される。該垂直支持軸21に、図3に示されると同様の方法で、上記砥石車1が水平状に支持固定される。

【0019】上記昇降台は、当該装置の非使用時には所定位置、すなわち原点位置に停止させられる一方、使用時に、例えば公知の図示しないリンク機構及び油圧ピストンシリンダーにより構成した移動機構部を介してワークホルダー10に向けて接近し及び該ワークホルダー10から離間して原点位置に復帰するように移動される。この昇降台はワークホルダー10に向けて接近移動させられることにより、上記垂直支持軸21に固定された砥石車1の外周部が、図3に示す高さ位置関係をもって、ワークホルダー10に固定されたワーク7の外周部に、予め定められた時間、一定の圧力をもって押し付けられるようになっている。この押し付け時間及び押し付け圧力は上記ピストンシリンダーを公知の方法で制御することにより調整される。

【0020】上記回転駆動機構部20の電気モーター22、ワークホルダー10に装着された電気モーター12、上記砥石車移動機構部のピストンシリンダーは、例えばマイクロコンピュータを用いた電子制御ユニット30と接続され、該制御ユニット30の図示しない記憶部に格納された面取り制御プログラムにしたがって自動制御される。

【0021】上記構成の面取り装置の動作は、基本的に、図3とともに詳述したと同様であり、その説明を省略する。

【0022】上記実施例においては、砥石車移動機構部により砥石車1をワーク7に向けて移動させ、該砥石車1の外周部の砥石面部6aをワーク7の外周縁部7aに押し付けるようにしたが、これとは逆に、上記砥石車移動機構部と同様、ピストンシリンダーを用いて構成したワークホルダー移動機構部によりワーク外周縁部7aを所定位置に固定した砥石車1の外周部の砥石面部6aに押し付けるように構成してもよい。

【0023】

【本発明装置の作用効果】上記構成の面取り装置においては、砥石車1の案内リング4による面取り量の自動停止作用により、従来形式の面取り加工装置における数値*40

*制御機構部とか倣い制御機構部を必要としない。また、該案内リング4の面取り量の自動停止作用により、砥石車1の外周部とワーク7の外周部とを互いに押し付け合う時間の調整が不要となり、それだけ上記垂直支持軸移動制御機構部が簡単なものとなり、面取り加工装置全体の小型化及び低廉化を有効に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る面取り砥石車の一実施例の外観斜視図である。

10 【図2】図1の砥石車の縦断面図である。

【図3】上記砥石車1を用いて板状ワークの外周縁部を面取り加工する動作説明図である。

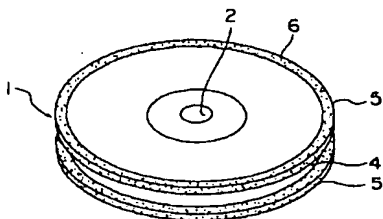
【図4】本発明に係る面取り砥石車の変形例の側面図である。

【図5】本発明に係る面取り加工装置の概略構成説明図である。

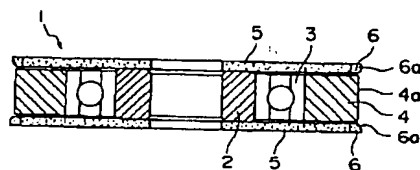
【符号の説明】

- | | |
|----|-------------------|
| 1 | 本発明の砥石車 |
| 2 | ボス部材 |
| 3 | ころがり軸受け部材 |
| 4 | 円筒状案内リング |
| 4a | 案内リング外周面 |
| 5 | 砥石板 |
| 6 | 砥石部 |
| 6a | 傾斜状又は円弧状砥石面部 |
| 7 | 板状ワーク（シリコンウェハ） |
| 7a | ワーク外周縁部 |
| 7b | ワーク外周面（ワーク外周面中央部） |
| 8 | カバー部材 |
| 9 | 垂直支持軸 |
| 10 | ワークホルダー |
| 11 | 保持台 |
| 12 | 基台 |
| 13 | 電気モーター |
| 20 | 砥石車回転駆動機構部 |
| 21 | 垂直支持軸 |
| 22 | 電気モーター |
| 23 | ベルト式ブリー回転伝達機構 |
| 30 | 電子制御ユニット |

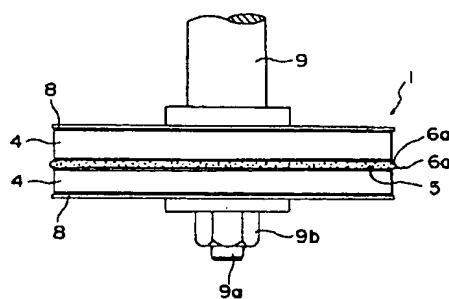
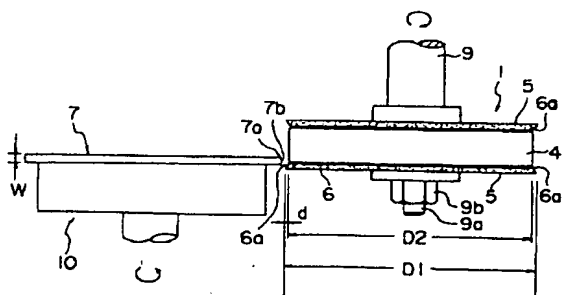
【図1】



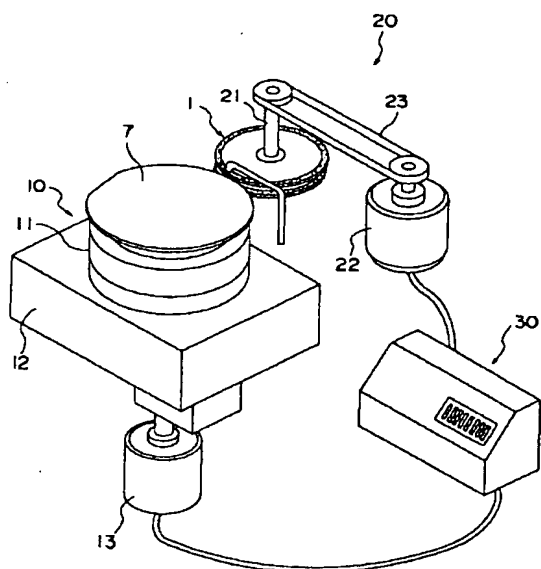
【図2】



【圖4】



【図5】



(72)発明者 鈴木 政寛
東京都目黒区中根2丁目3番5号 株式会
社東京ダイヤモンド工具製作所内